

明 細 書

電源システムとそれを用いた携帯機器

技術分野

- [0001] 本発明は、リチウムイオン二次電池を搭載する携帯機器用電源システムに関し、より詳しくは高温下における電池膨張の回避と、回避を行った旨を表示してユーザの利便性を高める機能の付与に関する。

背景技術

- [0002] 近年、携帯電子機器の小型、軽量化に伴い、軽量でエネルギー密度の高いリチウムイオン二次電池の需要が高まっている。この電池は上述した利点を有する一方、電解液に有機溶媒を含むため、高温下での放置により劣化しやすい。特に100%充電された状態で高温下に放置されると、正極表面で電解液が分解反応を起こし、ガスが発生して内圧が上昇する。その結果、電池が膨張変形する可能性がある。
- [0003] この問題を解決するために、例えば特開2002-56900号公報には以下の構成が開示されている。すなわち、電池の外表面に温度センサを固定し、電池が所定の温度以上でかつ所定の電圧以上である場合に、電池パック内の放電抵抗を介して電池を放電させる。これにより電池の電圧を下げる。しかしながらこの構成にはエラーメッセージの表示機能がない。そのため携帯機器のユーザは電池が異常回避のために放電されて残存容量が減少したことに気付かない。携帯機器が携帯電話の場合、ユーザは単に、電池が劣化したために待ち受け時間が短縮し、電池を交換する必要があると誤認識をする可能性がある。さらにユーザは、どのような状態が電池にとって異常な環境であるかを知る機会がないので、電池交換後も同様の誤認識を繰り返す恐れがある。
- [0004] また、電池に係る異常が待ち受け時に生じた場合に、異常が生じた旨を表示部に表示させる携帯電話が例えば、特開2000-78250号公報に開示されている。この携帯電話は、待ち受け時間、すなわち電源がONの状態で電池の状態を判断して表示する。そのため、例えば携帯電話の電源をOFFにした状態で異常状態下に放置した場合には、電池状態の診断もエラーメッセージの表示も不可能である。さらには

電池が異常であることを知らせる機能しか記載されていないので、この異常が回避可能であるのか否かをユーザが知ることはできない。

発明の開示

- [0005] 本発明は、電池が異常状態に達したときに電源のON/OFFにかかわらず強制的にこの異常状態を回避し、さらに異常を回避した旨をユーザに知らせる機能を有する携帯機器用電源システムである。本発明の携帯機器用電源システムは、報知部と電源と温度検出部と電圧検出部と記憶部と強制放電部とを有する。電源はリチウムイオン二次電池を含む。温度検出部は電源の温度を検出する。電圧検出部は電源の電圧を検出する。記憶部は制御作動温度である第1温度と、制御作動電圧である第1電圧と、第1電圧より小さい制御終止電圧である第2電圧とを記憶する。強制放電部は温度検出部が検出した電源の温度が第1温度以上で、かつ電圧検出部が検出した電源の電圧が第1電圧以上の状態を電源の異常と認知する。そして強制放電部は電源から報知部に通電させ、報知部に異常回避中のメッセージを報知させる。さらに電圧検出部が検出した電源の電圧が第2電圧に達するまで電源を強制放電させる。この構成により、電池が異常環境に晒されたことを温度と電圧で検知した際、強制的に電池を放電する。これにより、電池内部でのガス発生を早期に回避して電池の膨張変形を抑止する一方、強制放電が行われていることを報知部に報知させることにより、ユーザの利便性が大幅に向上する。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]図1は本発明の実施の形態1による携帯電話用電源システムの回路図である。
 [図2]図2は本発明の実施の形態1による携帯電話用電源システムを用いた携帯電話の概略斜視図である。
 [図3]図3は本発明の実施の形態1による携帯電話用電源システムの制御アルゴリズムを示すフローチャートである。
 [図4]図4は本発明の実施の形態2による携帯電話用電源システムの回路図である。

符号の説明

- [0007] 1 温度検出部
 2 電源(リチウムイオン二次電池)

3 電圧検出部

4 表示部(報知部)

5, 11 スイッチ

6, 16 制御部

7 記憶部

8 携帯電話

9, 19 電源システム

10 機器回路

発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、携帯機器の一例として携帯電話を用い、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

[0009] (実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1による携帯電話用電源システムの一例を示す回路図である。電源システム9は温度検出部1と電源2と電圧検出部3と報知部である表示部4とスイッチ5と制御部6と記憶部7とを有する。電源2はリチウムイオン二次電池で構成されている。電源2に近接して設けられた温度検出部1は例えばサーミスタから構成され、電源2の温度Tを測定し、制御部6にデータ送出する。電圧検出部3は公知の電圧モニター回路から構成され、電源2の電圧Vを測定し、制御部6にデータ送出する。制御部6はマイコン等から構成され、温度検知部1、電圧検知部3から送られた送出データと記憶部7に記憶されたデータとに基づきスイッチ5のON/OFFを制御する。スイッチ5は表示部4と直列に電源2に接続されている。電源2は制御部6に常時給電するとともに携帯機器の機器回路(以下、回路)10に給電する。表示部4は液晶パネルなどで構成されている。表示部4は通常の使用状態では回路10を介して電源2から給電されるとともに、回路10から着信の有無や時計表示などのデータを送られて表示する。

[0010] 記憶部7は不揮発性メモリを有し、第1温度である制御作動温度T1、第1電圧である制御作動電圧V1および第2電圧である制御終止電圧V2を記憶している。V2はV1よりも小さい値である。制御部6は、電源2から回路10への給電がOFFの場合でも

$T \geq T1$ でかつ $V \geq V1$ のときにスイッチ5を制御して電源2を強制放電する。これにより、表示部4が通電される。そして制御部6は異常回避中のメッセージを表示部4に表示させる。このメッセージ表示により電源2の放電が進行し、電圧 V が $V2$ になった時点で強制放電は停止する。このように制御部6とスイッチ5とは電源2を強制放電させる強制放電部を構成している。すなわち強制放電部は温度検出部1が検出した電源2の温度が $T1$ 以上で、かつ電圧検出部3が検出した電源2の電圧が $V1$ 以上の状態を電源2の異常と認知する。このとき強制放電部は電源2から表示部4に通電させ、表示部4に異常回避中のメッセージを表示させる。そして電圧検出部3が検出した電源2の電圧が $V2$ に達するまで電源2を強制放電させる。

[0011] 図2は本発明の携帯電話用電源システムを用いた携帯電話の概略斜視図であり、強制放電中の状態を示している。携帯電話8に設置された表示部4は、例えば「電池のメンテナンス中」といった異常回避中のメッセージを表示し、電源2が強制放電されていることをユーザに伝える。なお図2では折りたたみ式の携帯電話を示しているが、表示部4が設置されていればこの形状に限定されない。また折りたたみ式携帯電話の場合、ユーザに見えるように表示されていることが好ましい。すなわち、折りたたみ時に内側に配される表示部(図示せず)がメッセージを表示するよりも外側の表示部4が表示するほうが好ましい。ただし、放電を促進させる観点からは、外側の表示部4以外に折りたたみ時に内側に配される表示部(図示せず)にメッセージが表示されていてもよい。

[0012] 次に本実施の形態における電源システムでの制御について説明する。図3は本発明の実施の形態による携帯電話用電源システムの制御アルゴリズムを示すフローチャートである。まずS1にて電圧検出部3の測定した電圧 V が制御作動電圧 $V1$ 以上の場合、S2のように温度検出部1が温度 T を測定する。温度 T が制御作動温度 $T1$ 以上の場合、制御部6がスイッチ5をONにして表示部4に異常回避中のメッセージを表示させることで強制放電が開始される(S3)。強制放電中も電圧検出部3は測定を続けており(S4)、電圧 V が制御終止電圧 $V2$ に達したとき、強制放電は停止され、表示部4のメッセージ表示も終了する(S5)。

[0013] 以上のように、本実施の形態による電源システムは、電源2から携帯電話8への給

電がOFFの状態でも、電源2の温度Tと電圧Vに基づき、自動的に電源2を強制放電する。しかも単に強制放電により異常を回避するだけでなく、ユーザに強制放電後の電源2に支障がないと判断させることができる。このためユーザは無用な電池交換を回避できる。さらにはユーザが強制放電に気付くことにより、直ちに携帯機器を電池にとっての異常環境から移動させることができる。この経験によってユーザは電池にとっての異常環境を学習し、再び携帯機器を異常環境下に放置しなくなるので、電池寿命を長くすることができる。すなわち、本実施の形態による電源システムは高温下での保存により劣化しやすいリチウムイオン二次電池を異常状態から回避させることができる。さらにユーザに対し、電池に支障がない旨を知らせて学習させることができるので、ユーザの利便性が高く安全な携帯機器を提供することができる。

[0014] また、制御部6は強制放電が完了しスイッチ5をOFFにしたことを示すデータを記憶部7に記憶させることが好ましい。そして電源2から携帯電話8の回路10への給電がONの状態になったときに記憶部7からこのデータを読み出し、表示部4に異常回避完了のメッセージを表示させることが好ましい。このように記憶部7に強制放電が終了したことを記憶させ、かつ電源2が再度使用状態になったときに強制放電が終了したことを表示することにより、強制放電中にユーザに気づかせるのと同じ効果が得られる。表示部4に表示させる異常回避完了のメッセージは、例えば「電池のメンテナンス完了」を挙げることができる。なお、強制放電が完了しスイッチ5をOFFにしたことを示すデータを記憶させる記憶部を記憶部7と別個に設けてもよい。

[0015] なお、上記の説明では強制放電部を制御部6とスイッチ5とで構成しているがこれに限定されず、スイッチ5をスイッチング素子で構成し、制御部6と一体の回路で構成してもよい。

[0016] (実施の形態2)

図4は本発明の実施の形態2による携帯電話用電源システムの一例を示す回路図である。なおこの電源システムを組み込んだ携帯機器の一例としての携帯電話の外観は図2と同様である。また実施の形態1と同様の構成をなすものには同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0017] 本実施の形態における電源システム19が実施の形態1における電源システム9と

異なる点は、スイッチ5がなく、電源2が制御部16によって制御されるスイッチ11を介して回路10に給電することである。スイッチ11はユーザが携帯機器を使用する際には携帯機器の電源スイッチ(図示せず)と同期してONになる。

[0018] 制御部16は、スイッチ11がOFFで電源2から携帯機器8の回路10への給電がOFFの状態において、 $T \geq T1$ でかつ $V \geq V1$ のときにスイッチ11をONにして電源2を強制放電する。そして制御部16は異常回避中のメッセージを表示部4に表示させる。このメッセージ表示と回路10への通電により電源2の放電が進行し、電圧VがV2になった時点で強制放電は停止する。このように制御部16とスイッチ11とは電源2を強制放電させる強制放電部を構成している。すなわち強制放電部は温度検出部1が検出した電源2の温度がT1以上で、かつ電圧検出部3が検出した電源2の電圧がV1以上の状態を電源2の異常と認知する。このとき強制放電部は回路10を介して電源2から表示部4に通電させるとともに、表示部4に異常回避中のメッセージを表示させる。そして電圧検出部3が検出した電源2の電圧がV2に達するまで電源2を強制放電させる。なお、制御部16が回路10へ信号を送り、回路10がそれを受けて異常回避中のメッセージを表示部4に表示させてもよい。

[0019] 強制放電が完了すると、制御部16がスイッチ11をOFFにすることが好ましい。これにより強制放電後も必要以上に電源2の残存容量を減少させることを防止することができる。

[0020] また、制御部16は強制放電が完了しスイッチ11をOFFにしたことを示すデータを記憶部7に記憶させることが好ましい。そしてスイッチ11がONになり電源2から回路10への給電がONになったときに記憶部7からこのデータを読み出し、表示部4に異常回避完了のメッセージを表示させることが好ましい。このように記憶部7に強制放電が終了したことを記憶させ、かつ電源2が再度使用状態になったときに強制放電が終了したことを表示することにより、強制放電中にユーザに気づかせるのと同じ効果が得られる。表示部4に表示させる異常回避完了のメッセージは、例えば「電池のメンテナンス完了」を挙げることができる。なお、強制放電が完了しスイッチ11をOFFにしたことを示すデータを記憶させる記憶部を記憶部7と別個に設けてもよい。

[0021] なお、上記の説明では強制放電部を制御部16とスイッチ11とで構成しているがこ

れに限定されず、スイッチ11をスイッチング素子で構成し、制御部16と一体の回路で構成してもよい。

- [0022] なお、実施の形態1におけるスイッチ5と表示部4との組み合わせと同様に、スイッチと、そのスイッチに直列に接続された抵抗とを電源2に接続した放電用の回路を追加して設けてもよい。そしてこのスイッチを制御部16が制御する。このような構成により電源2の電圧が高く、かつ温度検出部1の示す温度が高い場合のように強制放電の電流を大きくする必要がある場合にも対応可能になる。
- [0023] また、制御部16、記憶部7、スイッチ11、電圧検出部3の少なくともいずれかを回路10と一体に構成してもよい。この場合にも上記と同様の効果が得られる。
- [0024] なお、実施の形態1、2における効果は電源2を構成するリチウムイオン二次電池の正極活物質がニッケル複合酸化物を含むことが好ましい。この場合、電源2として高容量化がされる。またこのような電池では高温下における正極表面での電解液分解が顕著なため本発明の効果が高く、より好ましい態様となる。
- [0025] なお、このように電源2を構成するリチウムイオン二次電池の正極活物質がニッケル複合酸化物を含む場合、制御作動温度 $T1$ を 55°C 以上 65°C 以下、制御作動電圧 $V1$ を電池1個当たり 4.05V 以上 4.15V 以下、制御終止電圧 $V2$ を電池1個当たり 3.85V 以上 3.95V 以下とすることが好ましい。制御作動温度 $T1$ 、制御作動電圧 $V1$ および制御終止電圧 $V2$ が上述した範囲であれば、正極活物質にニッケル複合酸化物を含む電池が異常状態であるとの判断を誤ることなく、確実に本発明を実施することが可能となる。
- [0026] なお、実施の形態1、2では、報知部としてユーザの視覚に訴える表示部4を用いる例について説明したが、スピーカなど、ユーザの聴覚に訴える音声出力器で構成してもよい。すなわち、報知部は異常回避中や異常回避完了のメッセージをユーザに報知する。また表示部4は、携帯電話8の一部品を共用しているが電源システム9の専用として設けてもよい。すなわち、報知部は携帯電話8側に設けられていても、電源システム9側に設けられていてもよい。
- [0027] 以上、携帯電話を例にして本発明の実施形態を説明したが、本発明は携帯電話に限らず、表示部を有する携帯機器、例えば携帯テレビジョン、デジタルスチルカメラ、

携帯音楽再生機などに適用可能である。

産業上の利用可能性

- [0028] 本発明によれば、高容量電源であるリチウムイオン二次電池の弱点である高温保存特性を電源システムとして克服できる上、ユーザの利便性を大幅に向上できる。そのため携帯機器用電源全般への波及が見込め、その利用可能性は極めて高い。

請求の範囲

- [1] 携帯機器に電力を供給するための電源システムであって、
 報知部と、
 リチウムイオン二次電池を含み少なくとも前記報知部に給電する電源と、
 前記電源の温度を検出する温度検出部と、
 前記電源の電圧を検出する電圧検出部と、
 第1温度と、第1電圧と、前記第1電圧より小さい第2電圧とを記憶する記憶部と、
 前記電源から前記携帯機器への給電がOFFの状態において、前記温度検出部が
 検出した前記電源の温度が前記第1温度以上で、かつ前記電圧検出部が検出した
 前記電源の電圧が前記第1電圧以上の状態を前記電源の異常と認知し、前記電源
 から前記報知部に通電させ、前記報知部に異常回避中のメッセージを報知させ、前
 記電圧検出部が検出した前記電源の電圧が前記第2電圧に達するまで前記電源を
 強制放電させる強制放電部と、を備えた、
 電源システム。
- [2] 前記強制放電部は、
 前記報知部と直列に接続され、前記報知部とともに前記電源に接続されたス
 イッチと、
 前記電源の異常を認知したとき前記スイッチをONにし、前記電圧検出部が検
 出した前記電源の電圧が前記第2電圧に達すると前記スイッチをOFFにする制御部
 と、を含む、
 請求項1記載の電源システム。
- [3] 前記制御部は、強制放電が完了すると前記記憶部に強制放電が完了したことを示
 すデータを記憶させ、前記電源から前記携帯機器への給電がONの状態になったと
 きに、強制放電の完了を示すデータに基づいて異常回避完了のメッセージを前記報
 知部に報知させる、
 請求項2記載の電源システム。
- [4] 前記強制放電部は、
 前記電源から前記携帯機器への給電に介在するスイッチと、

前記電源の異常を認知したとき前記スイッチをONにする制御部と、を含む、
請求項1記載の電源システム。

- [5] 前記制御部は、前記電圧検出部が検出した前記電源の電圧が前記第2電圧に達すると前記スイッチをOFFにする、
請求項4記載の電源システム。
- [6] 前記制御部は、強制放電が完了すると前記記憶部に強制放電が完了したことを示すデータを記憶させ、前記電源が使用状態になったときに、強制放電の完了を示すデータに基づいて異常回避完了のメッセージを前記報知部に報知させる、
請求項5記載の電源システム。
- [7] 前記リチウムイオン二次電池の正極活物質が、ニッケル複合酸化物を含む、
請求項1記載の電源システム。
- [8] 前記第1温度が55℃以上65℃以下、前記第1電圧が前記リチウムイオン二次電池1個当たり4.05V以上4.15V以下、前記第2電圧が前記リチウムイオン二次電池1個当たり3.85V以上3.95V以下である、
請求項7記載の電源システム。
- [9] 報知部を有する携帯機器に電力を供給するための電源システムであって、
リチウムイオン二次電池を含み少なくとも前記報知部に給電する電源と、
前記電源の温度を検出する温度検出部と、
前記電源の電圧を検出する電圧検出部と、
第1温度と、第1電圧と、前記第1電圧より小さい第2電圧とを記憶する記憶部と、
前記電源から前記携帯機器への給電がOFFの状態において、前記温度検出部が検出した前記電源の温度が前記第1温度以上で、かつ前記電圧検出部が検出した前記電源の電圧が前記第1電圧以上の状態を前記電源の異常と認知し、前記電源から前記報知部に通電させ、前記報知部に異常回避中のメッセージを報知させ、前記電圧検出部が検出した前記電源の電圧が前記第2電圧に達するまで前記電源を強制放電させる強制放電部と、を備えた、
電源システム。
- [10] 報知部と、

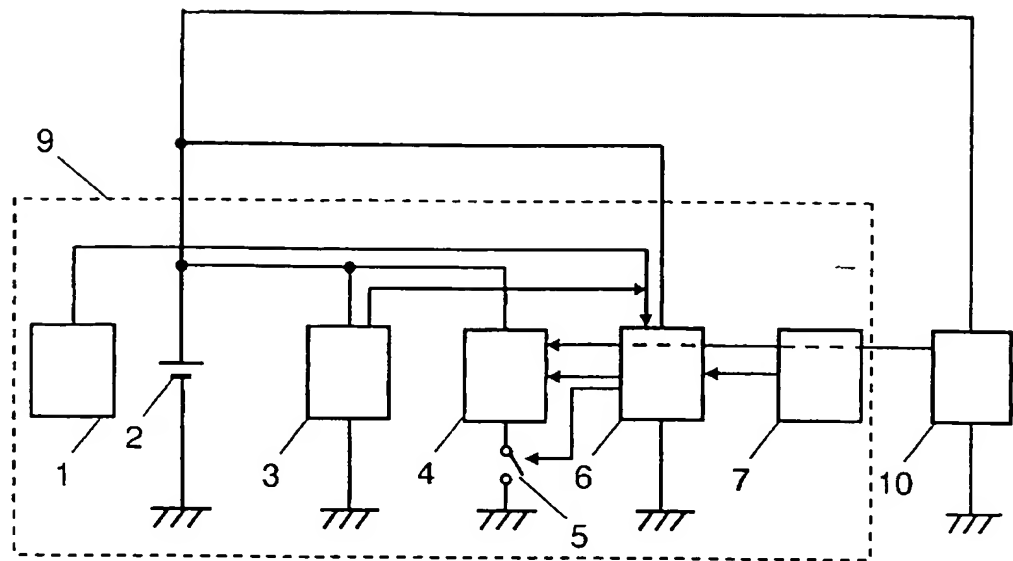
リチウムイオン二次電池を含み少なくとも前記報知部に給電する電源と、
 前記電源の温度を検出する温度検出部と、
 前記電源の電圧を検出する電圧検出部と、
 第1温度、第1電圧、第2電圧を記憶する記憶部と、
 前記電源から前記携帯機器への給電がOFFの状態において、前記温度検出部が
 検出した前記電源の温度が前記第1温度以上で、かつ前記電圧検出部が検出した
 前記電源の電圧が前記第1電圧以上の状態を異常と認知し、前記電源から前記報
 知部に通電させ、前記報知部に異常回避中のメッセージを報知させ、前記電圧検出
 部が検出した前記電源の電圧が前記第2電圧に達するまで前記電源を放電させる
 強制放電部と、
 前記電源に給電される機器回路と、を備えた、
 携帯機器。

- [11] 前記電圧検出部と、前記記憶部と、前記強制放電部との少なくとも1つが前記機器
 回路と一体に構成された、
 請求項10記載の携帯機器。

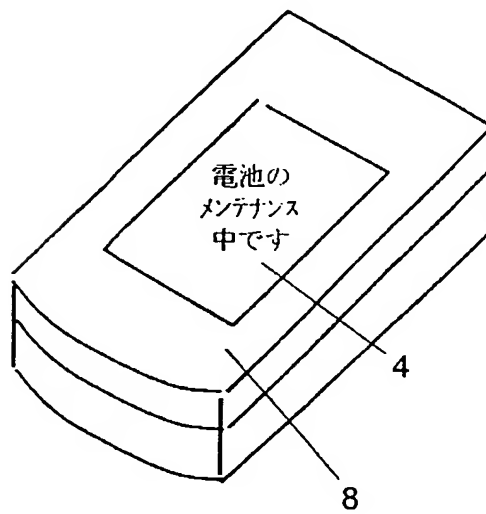
要 約 書

携帯機器用電源システムは、電源であるリチウムイオン二次電池と電源の温度を検出する温度検出部と電源の電圧を検出する電圧検出部と記憶部と強制放電部とを有する。記憶部は制御作動温度と制御作動電圧および制御終止電圧を記憶する。強制放電部は電源の温度が制御作動温度以上で、かつ電源の電圧が制御作動電圧以上の状態を電源の異常と認知する。そして電源から報知部に通電させ、報知部に異常回避中のメッセージを報知させる。さらに電源の電圧が制御終止電圧に達するまで電源を強制放電させる。

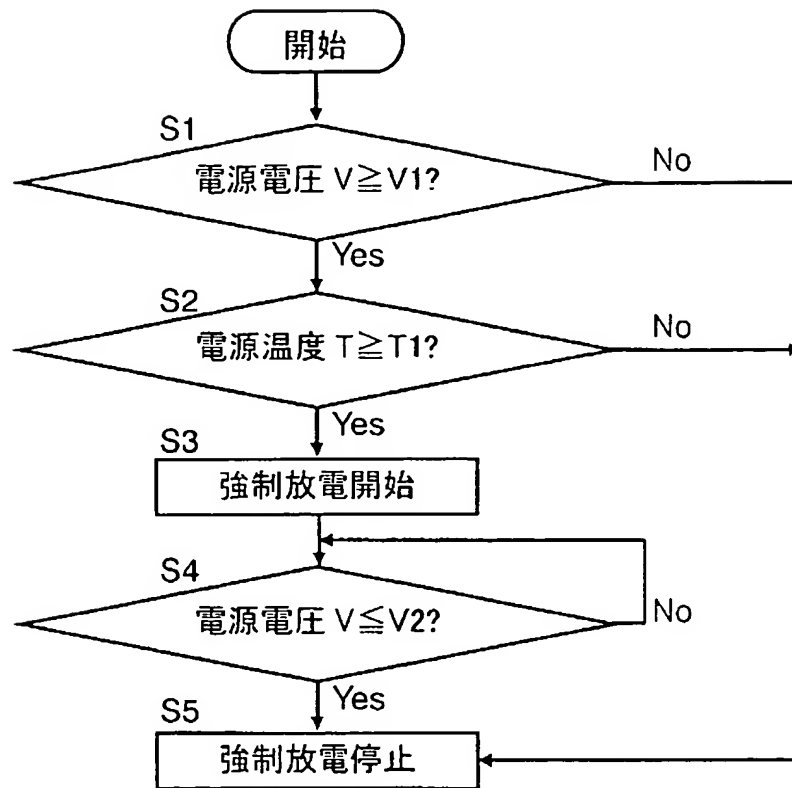
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

